Mit *Onobrychis cornuta* (Fabaceae) assoziierte *Callophrys*-Arten: *Callophrys paulae* Pfeiffer, 1932 und *C. farsica* sp. n. (Lepidoptera: Lycaenidae)

Wolfgang ten Hagen

Dr. Wolfgang ten Hagen, Frühlingsstraße 1, D-63853 Mömlingen, Deutschland; w.tenhagen@apollo-frankfurt.de

Zusammenfassung: *Onobrychis cornuta* (Fabaceae) ist eine im Nahen und Mittleren Osten weit verbreitete Pflanze der submontanen Dornpolstervegetation. Die in allen Stadien zahlreich an dieser Pflanze lebende Lycaenide *Callophrys paulae* Pfeiffer, 1932 läßt sich in 3 Unterarten aufteilen: ssp. *paulae* in Süd- und Zentralanatolien, ssp. *kolak* Higgins, 1965 in Ostanatolien, Transkaukasien und Nordwestiran, ssp. *jomuda* Nekrutenko & Tshikolovets, 1997 (**stat. n.**) (= *hatuma* Zhdanko, „1996" [recte post-1997: 1999?], **syn. n.**) in Nordostiran und Turkmenistan (Kopet Dagh). In Hochlagen des südlichen Zagros in Südwestiran von 2700 bis über 3600 m Höhe kommt eine weitere Art mit ähnlicher Biologie vor, die hier neu beschrieben wird: *Callophrys* ***farsica*** **sp. n.** (Holotyp Männchen in coll. Senckenberg-Museum, Frankfurt am Main [SMFL]). Diese Art unterscheidet sich in einigen habituellen Merkmalen, besonders jedoch im Genitalorgan der Weibchen von allen Unterarten von *C. paulae*. Auch molekulargenetische Untersuchungen lassen im mitichondrialen COI-Gen eine statistisch signifikante Distanz zu *C. paulae* erkennen. Variationsbreite der Falter von *C. paulae* und *C. farsica* sp. n. und ihrer Genitalorgane werden besprochen und abgebildet. Obwohl die Eiablage von *C. paulae* mehrfach an *O. cornuta* beobachtet wurde, sind Larve und Puppe bisher nicht bekannt.

Callophrys **species associated with** ***Onobrychis cornuta*** **(Fabaceae):** ***Callophrys paulae*** **Pfeiffer, 1932 and** ***C. farsica*** **sp. n. (Lepidoptera: Lycaenidae)**

Abstract: *Onobrychis cornuta* (Fabaceae) is a thorny, cushion-like member of the submontane flora in Near and Middle East. Frequently the lycaenid butterfly *Callophrys paulae* Pfeiffer, 1932 is associated with this plant. *C. paulae* can be divided into 3 subspecies: ssp. *paulae* in southern and central Anatolia, ssp. *kolak* Higgins, 1965 in eastern Anatolia, Transcaucasia und NW of Iran, ssp. *jomuda* Nekrutenko & Tshikolovets, 1997 (**stat. n.**), (= *hatuma* Zhdanko, ("1996" [recte post-1997: 1999?]), **syn. n.**) in NE of Iran und Turkmenia (Kopet Dagh). In altitudes between 2700 and more than 3600 m of the southern Zagros mountains in SW Iran a second species with similar ecological demands can be found: *Callophrys* ***farsica*** **sp. n.** (holotype male in coll. Senckenberg-Museum, Frankfurt am Main [SMFL]). This new taxon can be separated from all subspecies of *C. paulae* by minor differences in phenology, more safely by considerable differences in female genitalia. Also moleculargenetical results (mitochondrial COI gene) support separation of *C. farsica*. Variation of *C. paulae* and *farsica* sp. n. and their genitalia are discussed and illustrated. Although oviposition has been observed on *O. cornuta*, larvae und pupa are not yet known.

Einleitung

Die taxonomischen Verhältnisse – besonders der im Nahen und Mittleren Osten sowie Zentralasien vorkommenden Populationen – innerhalb der Lycaenidengattung *Callophrys* Billberg, 1820 sind bisher nur unzureichend bekannt, obwohl auch in letzter Zeit einiges dazu publiziert wurde (Lukhtanov & Lukhtanov 1994, Hesselbarth et al. 1995, Zhdanko „1996" [recte post-1997: 1999?], 1998, Nekrutenko & Tshikolovets 1997, Tshikolovets 1997, 1998, 2000, 2003a, 2003b, 2005, Wagener & van Oorschot 1998, Tuzov et al. 2000, Gorbunov 2001, Gorbunov & Kosterin 2003, Nazari 2003, Stradomsky 2005, ten Hagen 2006, 2008b).

Callophrys-Falter zeigen im Freiland oft eine artspezifisch unterschiedliche Assoziation mit Pflanzen bemerkenswert verschiedener Familien. *Onobrychis cornuta* (Abb. 17), eine in der submontanen Dornpolsterzone im Nahen und Mittleren Osten weit verbreitete Fabaceae, wird regelmäßig von meist individuenstarken *Callophrys*-Populationen genutzt.

Trotz der oben zitierten Literatur stieß der Autor auf große Schwierigkeiten, seine seit 1996 besonders aus Iran stammenden Falter des Genus zu bestimmen. Daher wurde seit 2001 auch eine Vielzahl von Genitaluntersuchungen der vorliegenden Falter durchgeführt. Während sich die Genitalorgane der ♂♂ als für die Determination wenig hilfreich erwiesen (siehe auch oben zitierte Literatur), ergaben die Genitalpräparate der ♀♀ teilweise nützliche Resultate. Unter den an *Onobrychis cornuta* lebenden *Callophrys* fielen schon damals die von allen anderen deutlich unterscheidbaren Genitalorgane der südwestiranischen Provinz Fars auf. Im Rahmen der Vorbereitung einer molekulargenetischen Studie der Gattung zeigten die gleichen Populationen erneut auffällige Unterschiede in der mitochondralen DNA zu anderen auf *O. cornuta* gefundenen *Callophrys*.

In der vorliegenden Arbeit werden die Populationen SW-Irans neu beschrieben und die Gruppe der an *Onobrychis cornuta* gefundenen *Callophrys*-Taxa rekapituliert.

Verwendete Abkürzungen

Vfll.	Vorderflügellänge.
ZSM	Zoologischen Staatsammlungen, München.

Vorbemerkung

Zuvor müssen leider noch einige weitere Korrekturen zu

ten Hagen, W. (2006): Beitrag zur Kenntnis von *Callophrys mystaphia* Miller, 1913 (Lepidoptera: Lycaenidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **27** (3): 131–137 und (4): 181 [Corrigenda].

nachgetragen werden:

- Im Text Seite 136, Zeile 16, taucht unmotiviert der Name „*dena*" (falsch) auf. Es muß „*mystaphia*" (richtig) heißen.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

- In der Abbildungslegende auf Seite 132 ist zusätzlich zu den bereits korrigierten ein weiterer Fehler: Abbildungen 5–8 zeigen „*Callophrys* cf. *paulae*", wie bei den entsprechenden Detailabbildungen dieser Tiere (Abb. 13–16) richtig angegeben.

Diese Fehler sind wie der bereits korrigierte entstanden, weil das bereits fertige Manuskript von einer ursprünglich geplanten Neubeschreibung zu einer Wiederentdeckung von *Callophrys mystaphia* Miller, 1913 weit über 1000 km vom Typenfundort mit entsprechenden taxonomischen Konsequenzen umgearbeitet wurde. Der Autor dankt Harry van Oorschot, Amsterdam, sehr herzlich für den Hinweis auf diese Fehler und bedauert sie außerordentlich.

Die Abbildungen 5–8, Detailabbildungen 13–16 sowie die Genitalabbildungen 21–24 in der zitierten Publikation ten Hagen (2006) zeigen die in der hier vorliegenden Publikation als von *C. paulae* verschiedene, neu beschriebene *C. farsica* sp. n. Daß die an *O. cornuta* lebende Population Südirans nicht mit *C. paulae* identisch ist, wurde damals bereits geahnt und diese dort als „*C.* cf. *paulae*" bezeichnet.

Onobrychis cornuta (Linnaeus, 1763)

(Abb. 17–20)

Onobrychis cornuta gehört zu einer kleinen Gruppe von halbkugelförmig wachsenden *Onobrychis*-Arten (Fabaceae) mit verholzenden, stacheligen Trieben (Sectio *Dendrobrychis* DC.) (Rechinger 1984). Während die anderen Arten dieser Sectio endemisch in Teilen Afghanistans vorkommen, hat *O. cornuta* eine erheblich größere Verbreitung vom Libanon, Anatolien (Kürschner et al. 1995), Transkaukasien, weiten Teilen Irans bis Westafghanistan, Provinz Herat. Eine zweite Unterart schließt sich im Osten bis Westpakistan und zum Tien Shan an. Alle Mitglieder der Sectio unterscheiden sich durch die Wuchsform deutlich von der erheblichen größeren Zahl der verwandten *Onobrychis*-Arten und werden deshalb manchmal mit dem sehr artenreichen Genus *Astragalus* (Fabaceae) verwechselt (zum Beispiel Koçak 1977). *O. cornuta* bildet in der submontanen Dornpolsterzone der Gebirge in der Regel große Bestände, wird als Leitart dieser Zone betrachtet und erreicht im Südiran Höhenlagen bis über 4000 m. Die Pflanze blüht je nach Höhenlage von Mai bis Juli und sorgt für intensiv rosa oder violette Farbflecke im Gebirge. Sie bevorzugt wie viele andere *Onobrychi*s kalkhaltigen Untergrund.

Callophrys paulae paulae Pfeiffer, 1932

(Abb. 5–8, 17, 19–21, 47–48)

Die nominotypische Unterart wurde aus Maraş, Südanatolien, beschrieben (Abb. 6, Holotypus [mit rotem Etikett „Typus", während weitere Falter der Serie auf rotem Etikett als „Cotype" bezeichnet sind], siehe auch Abbildung bei Hesselbarth et. al. 1995). Sie ist mit einer Vfll. von 11,4–15,3 mm (♂, *n* = 20) und 11,5–15,3 mm (♀, *n* = 40) (siehe Tab. 1) deutlich kleiner als die anderen an *O. cornuta* lebenden Taxa. Die Durchschnittsgröße von ♂♂ und ♀♀ unterscheidet sich statistisch kaum, obwohl die größten Einzeltiere wie bei allen *Callophrys* meist ♀♀ sind.

Die Oberseite der nominotypischen Unterart ist grauschwarz, etwas dunkler als bei den anderen hier behandelten Taxa. Manchmal ist ein sehr dezenter stahlblauer Glanz zu sehen. Der Androkonienfleck ist relativ klein, oval, manchmal gut sichtbar (Abb. 5), manchmal auch kaum zu erkennen (Abb. 7). Die Unterseite ist grasgrün. Bei allen vorliegenden Tieren (insgesamt fast 100) fehlt eine weiße Submarginallinie auf der Flügelunterseite; bei einzelnen Faltern sind 2 sehr dezente weiße Flecke auf den Hinterflügeln zu erkennen. Der Hinterflügelrand zeigt nur einen sehr schwach ausgeprägten Lobus bei Ader V1b. Dieser ist auf der Unterseite farblich nicht von der Grundfarbe abgesetzt.

Genitalmorphologisch sind die ♂♂ aller an *O. cornuta* gebundenen *Callophrys* nicht zu unterscheiden (Abb. 21–23). Das Ostium bursae der ♀♀ zeigt in der Ansicht von ventral eine Kleeblattform, die durch Einfaltung der Ränder des dreidimensionalen Gebildes von lateral zum Zentrum entsteht (Abb. 47, 48). Das Grundschema entspricht trotz beträchtlicher Variationsbreite dem der anderen Unterarten (Abb. 24, 31–46). Bei allen genitaluntersuchten *Callophrys*-♀♀ – nicht nur den in der vorliegenden Publikation behandelten – konnte der Autor im Gegensatz zu Angaben in der Literatur (Zhdanko „1996", 1998, Tuzov 2003) keine taxonomisch verwertbaren Unterschiede in der Form der Signa bursae feststellen. Die Zahl der Zähne variiert unabhängig vom Taxon von 1–3.

Nach den vorliegenden Informationen ist das Vorkommen auf den östlichen Taurus (Ala Dağı, Bolkar Dağı, Berge südlich Sivas und um Malatya, Ahir Dağı bei Maraş) begrenzt. Aus dem westlichen Taurus fehlen Belege.

Callophrys paulae kolak Higgins, 1965

(Abb. 9–12, 24, 31–36, 45–46)

Higgins (1965) hat das Taxon *kolak* nach 4 Faltern aus Nordostanatolien, Maden bei Bayburt, auf Artniveau beschrieben. Hesselbarth et al. (1995) synonymisieren das Taxon mit *paulae*, während es bei Tuzov et al. (2000) als Unterart von *C. paulae* betrachtet wird. Der Autor neigt in Kenntnis der Typenlokalität ebenfalls zu der Ansicht, daß es sich mit größter Wahrscheinlichkeit bei *kolak* um eine Unterart von *C. paulae* handelt. Alle dem Autor aus O- und SO-Anatolien, Armenien, NW-Iran und dem Talysch vorliegenden Populationen (insgesamt mehrere hundert Falter) sind relativ homogen. Sie zeigen mit einer mittleren Vffl. von 15,05 mm für ♂♂ und 15,84 mm für ♀♀ (siehe Tab. 1) eine deutlich größere Vfll. als die Populationen der nominotypischen Unterart aus dem Taurus. Somit stellt sich jedoch das Problem der von Higgins (1965) angegebenen und beton-

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

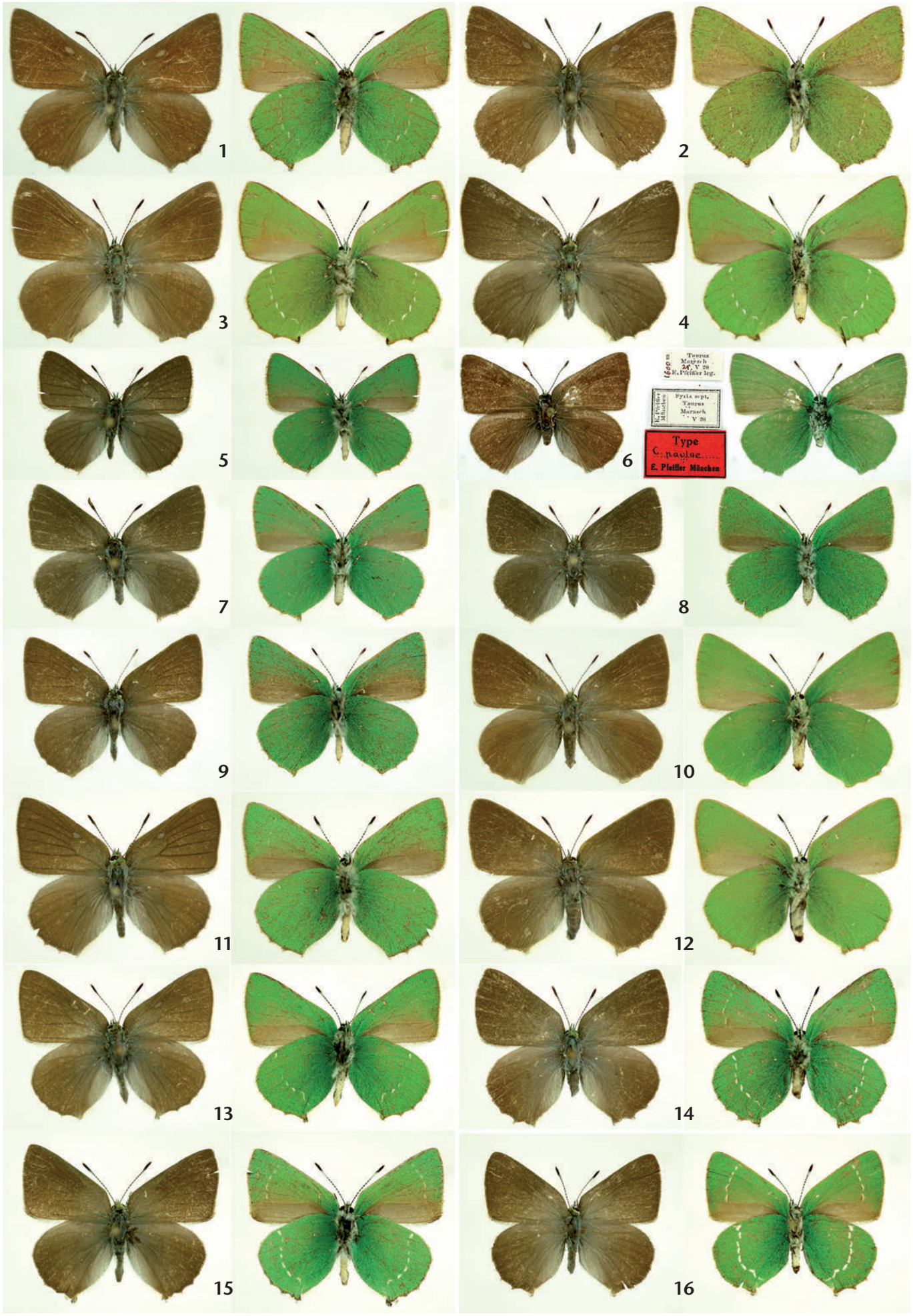
Tabelle 1: Die Tabelle gibt die Vorderflügellänge (Vfll., Flügelwurzel–Apex) von ♂♂ und ♀♀ aller hier besprochenen Taxa an. Bei *Callophrys paulae kolak* und *C. paulae jomuda* wurden jeweils Populationen aus der näheren Umgebung der Typenlokalitäten ausgewählt, während geographisch weit entfernte oder transitive Populationen nicht eingeschlossen wurden. Es wurden maximal je 40 zufällig ausgewählte Falter vermessen.

C. paulae paulae		*C. paulae kolak*		*C. paulae jomuda*		*C. farsica*	
♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
Vfll. in mm							
14,9	13,4	14,5	16,2	11,7	15,8	15,1	17,0
15,3	12,9	15,2	16,1	14,7	15,6	15,6	16,4
11,4	12,5	14,9	15,4	14,8	16,9	16,2	16,6
12,9	12,0	12,2	16,0	14,9	16,4	14,9	15,8
14,2	12,1	15,1	15,1	15,1	14,6	14,0	17,9
12,2	13,0	15,3	14,4	14,7	15,8	15,6	17,2
13,1	12,8	16,4	17,0	15,5	14,3	16,0	15,7
13,0	13,2	15,2	16,2	15,0	17,5	16,2	13,3
14,6	11,6	15,2	16,6	16,2	15,8	15,3	16,1
14,5	14,3	17,2	16,8	15,2	14,5	14,8	14,2
14,0	13,1	15,0	14,1	15,1	16,8	15,0	15,3
12,0	14,4	15,3	15,3	15,7	15,6	15,0	15,4
12,9	14,2	14,3	14,5	13,8	16,0	16,2	15,7
13,8	14,6	15,2	16,3	14,9	16,1	12,8	16,1
14,1	15,3	16,2	15,4	14,8	16,1	13,3	17,2
12,8	13,5	15,7	16,2	14,7	15,9	14,1	17,3
13,3	14,5	15,2	16,2	16,2	16,9	15,2	16,2
13,2	13,1	15,1	15,4	16,0	15,6	16,7	17,2
12,6	13,2	14,2	17,1	15,9	15,3	17,0	16,4
12,4	13,0	16,2	15,0	14,3	13,2	16,7	16,5
	14,4	15,3	14,9		14,0	15,9	17,3
	13,3	15,9	16,1		15,2	16,2	15,2
	13,2	13,9	16,2		15,1	14,1	15,9
	14,3	14,1	16,7		15,2	12,1	17,4
	14,9	14,2	14,0		17,0	15,8	16,0
	12,0	14,8	16,8		15,0	16,2	15,1
	13,6	14,5	16,4		13,9	16,1	17,1
	14,1	14,7	16,9		15,3	15,3	17,0
	15,0	15,0	15,2		16,1	17,1	16,4
	14,8	15,6	16,2		17,6	17,4	12,2
	14,2	15,5	16,4		16,7		16,3
	11,5	14,1	15,0		16,2		17,9
	14,0	14,4	16,1		15,4		17,4
	13,6	14,6	15,9		14,5		
	14,3	16,2	15,1		15,9		
	14,1	15,8	16,1		17,1		
	11,6	14,5	16,3		16,2		
	14,5	14,9	15,9		17,0		
	13,3	14,7	16,6		16,9		
	13,2	15,6	15,6		16,4		
Min. Vfll.—Max. Vfll. in mm							
11,4–15,3	11,5–15,3	12,2–17,2	14,0–17,1	11,7–16,2	13,2–17,6	12,8–17,4	13,3–17,9
Mittelwert Vfll. ± Standardabweichung in mm (n)							
13,36 ± 1,01 (*n* = 20)	13,52 ± 0,98 (*n* = 40)	15,05 ± 0,84 (*n* = 40)	15,84 ± 0,79 (*n* = 40)	14,96 ± 0,97 (*n* = 20)	15,79 ± 1,01 (*n* = 40)	15,40 ± 1,24 (*n* = 30)	16,20 ± 1,22 (*n* = 33)

ten geringen Vorderflügellänge von 11–12 mm. Das Problem war vorher bereits Koçak (1977) und Hesselbarth et al. (1995) aufgefallen. Wie jene vermutet auch der Autor, daß Higgins zur Beschreibung seiner sp. *kolak* für die Region außergewöhnlich kleine Falter vorlagen oder gezielt selektiert wurden, wie sie in jeder Population vorkommen. So läßt sich auch erklären, daß Higgins lediglich 4 Falter zur Beschreibung verwendete, obwohl *O. cornuta* am Typenfundort nicht selten ist und *C. paulae* dort folglich in großer Populationsdichte zu erwarten ist. Trotz des Widerspruchs in der Größenangabe verzichtet der Autor daher auf eine Neubeschreibung der von Ostanatolien bis NW-Iran verbreiteten Population von *C. paulae,* obwohl diese nahezu immer größer sind als die 4 Falter, die Higgins zur Beschreibung von *kolak* heranzog.

Neben der signifikant größeren Flügelfläche ist die Färbung der Flügeloberseite von Ostanatolien ostwärts etwas heller grau; das Grün der Flügelunterseite ist etwas heller. In je nach Population wechselndem Prozentsatz zeigen die Flügelunterseiten weiße Submarginallinien, die der ssp. *paulae* gänzlich fehlen. Der Lobus der Hinterflügel ist wie bei der ssp. *paulae* nur schwach ausgebildet.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main



© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

Abb. 1–4: *C. farsica* sp. n. **Abb. 1:** HT, ♂, Iran, Boyer-Ahmad-o Kuhgiluye, Kuh-e Dinar, Paß E Sisakht, 2700 m, 20./21. v. 2005, leg. TEN HAGEN, coll. SMFL. **Abb. 2:** PT, ♂, gleiche Daten wie HT. **Abb. 3:** PT, ♀, Iran, Fars, Barm-i Firuz, N Ardakan, 2700–2900 m, 29./30. v. 2004. **Abb. 4:** PT, ♀, gleiche Daten wie HT. **Abb. 5, 7-8:** *C. paulae paulae*, Türkei, S Sivas, Ulaş, Yoğdonduran Geçidi, 1700 m, 30. v. 2008. **Abb. 5:** ♂. **Abb. 7, 8:** ♀♀. **Abb. 6:** *C. paulae paulae*, Holotypus (siehe Anmerkung im Text), Taurus, Marasch, 1600 m, 21. v. 1928, leg. E. PFEIFFER, coll. ZSM. **Abb. 9–12:** *C. paulae kolak*. **Abb. 9:** ♂, Türkei, E Erzurum, vic. Nenehatun, 1800 m, 30. v. 2006. **Abb. 10:** ♀, Iran, Zanjan, NE Takab, 17 km E Tahkt-e Suleyman, 2700 m, 2. VI. 2006. **Abb. 11:** ♂, Iran, Lorestan, ca. 50 km SW Aligudarz (Paß), 2900 m, 2. VI. 2005. **Abb. 12:** ♀, gleiche Daten wie Abb. 11. **Abb. 13–14:** *C. paulae* trans. ad *jomuda*. **Abb. 13:** ♂, Iran, Tehran, zentr. Elburs, Kendevan-Gebiet, S Dizin, 3000–3500 m, 27. VI. 2003. **Abb. 14:** ♀, Iran, Mazanderan, zentr. Elburs, E Kendevan, 2900–3000 m, 25. v. 2003. **Abb. 15-16:** *C. paulae jomuda*, Iran, Khorasan, Kuh-e Allah Dagh, Paß S Bognord–Esfarayen, Asadli, 1900–2100 m. **Abb. 15:** ♂, 22./23. v. 2007, leg. TEN HAGEN. **Abb. 16:** ♀, 25. v. 2005, leg. Jiri KLIR. — Wenn nicht anders angegeben, Falter leg. et coll. W. TEN HAGEN.

Abb. 17: Biotop von *C. paulae paulae*, Südtürkei, Bolkar Dağlari, Madenkoy, 2400 m. Im Vordergrund Polster von *Onobrychis cornuta*, Falter- und Raupenfutterpflanze für *C. paulae* und *C. farsica*. — **Abb. 18:** *C. paulae* trans. ad *jomuda*, ♀, Iran, Zentraler Elburs, E Polur, 2600 m, 25. v. 2007. **Abb. 19, 20:** *C. paulae paulae*, Biotop von Abb. 17, 31. v. 2008. **Abb. 19:** ♀. **Abb. 20:** ♂.

Das weibliche Genitalorgan (Abb. 31-36, 45, 46) unterscheidet sich nicht entscheidend von dem der nominotypischen Subspecies und zeigt Kleeblattform. Bei einer isolierten Population aus Qamsar, Ghorod, östliche Zagroskette, ist die Lamella postvaginalis des Ostium bursae länger, eher halbkreisförmig, als bei allen anderen hier untersuchten Tieren (Abb. 43, 44). Trotz des auffallenden Unterschiedes im weiblichen Genital wird diese fragliche Population provisorisch bei *kolak* belassen, da weder phänologisch noch bei der molekulargenetischen Untersuchung Unterschiede feststellbar waren.

Die Verbreitung reicht wie oben angedeutet von Ostanatolien und Transkaukasien bis zum westlichen Elbursgebirge. Im zentralen und östlichen Elburs nimmt der Anteil der Falter mit weißer Submarginallinie auf der Flügelunterseite deutlich zu (transitus ad *jomuda*

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

Nekrutenko & Tshikolovets 1997); diese Linie bleibt aber relativ schmal (Abb. 13–14). Nach Süden wurde das Vorkommen bis zum zentralen Zagros (Aligudarz, Samsami) nachgewiesen (Abb. 11, 31–35). Die südliche Grenze ist nicht genau bekannt. Die untersuchten Populationen der südiranischen Provinz Fars sind jedoch artverschieden und werden unten beschrieben.

Callophrys paulae jomuda Nekrutenko & Tshikolovets, 1997 (stat. n.)

= *hatuma* Zhdanko, „1996“ [recte: post-1997: 1999?], **syn. n.**

Taxonomische Vorbemerkung: Bei der Beschreibung der Taxa *jomuda* und *hatuma* (jeweils im Artrang) lag den verschiedenen Autoren jeweils das gleiche Material aus dem turkmenischen Teil des Kopet Dagh (Mt. Dushak, coll. Zoologisches Museum der Nationalakademie der Wissenschaften der Ukraine, Kiew, ZMAU) zu Grunde. Zhdanko selbst (in Tusov et al. 2000) stellt *jomuda* ohne weiteren Kommentar als Synonym zu *hatuma,* setzt aber das Publikationsdatum 1996 „seiner“ *hatuma* in eckige Klammern als Zeichen, daß *hatuma* in jedem Fall nach 1996 publiziert wurde. Bei Nazari (2003) werden (Zitat): „*Callophrys jomuda* Nekrutenko & Tshikolovets, sp. n. Nekrutenko, Y.P. & Tshikolovets, V.V., 1997 (A new species of the genus *Callophrys* ... from Turkmenistan ...“ und (Zitat): „*Callophrys hatuma* Zhdanko, 1998 in litt. [internet webpage]. — Locus typicus ...“ mit *Callophrys suaveola* (Staudinger, 1881) synonymisiert. Es bleibt unklar, auf Grund welcher Website und von wem der Brief stammte, auf Grund dessen Nazari (2003) das Publikationsdatum von *hatuma* als 1998 angibt. Auf einer anderen Website (Emry 2008) gibt Robert Emry in seiner Publikationsliste eine seiner Publikationen (als Koautor von Lucas et al. „1996–1997“) in „Selevinia“ „but published in 1999“ an. Nach persönlichen Informationen von Tshikolovets (in litt. 3. i. 2005) erschien die Zeitschrift „Selevinia“ Ende der 1990er Jahre mit bis zu 3 Jahren Verzögerung. Die Urbeschreibung des Namens *hatuma* war dabei auch 1998, bei Drucklegung des Turkmenistan-Bandes durch Tshikolovets (also 1 Jahr nach Publikation des Namens *jomuda*), noch nicht erschienen. Der Autor konnte das persönlich nicht nachprüfen, schließt sich aber hier diesen Informationen an. Die Arbeit von Zhdanko wurde früher (ten Hagen 2006) etwas unrichtig als „Zhdanko ([1996])“ zitiert; das korrekte Zitat ist „Zhdanko („1996“ [recte post-1997: 1999?])“. Die Abbildungen bei Nazari (2003: Taf. 22, 23: jeweils Abb. 16, 21) zeigen nicht *C. suaveola,* sondern *C. paulae*. Auch die Verbreitungskarten, ungeordnete Pflanzenangaben sowie das Verschweigen sämtlicher aus dem angrenzenden Transkaukasien beschriebenen Taxa zeigen die Unsicherheit Nazaris bezüglich des Genus *Callophrys* im Iran an. Die Synonymisierung der Taxa *hatuma* und *jomuda* unter dem Namen der an Umbelliferen gebundenen *C. suaveola* ist nicht nachvollziehbar. Die in der gleichen Arbeit (Nazari 2003) erwähnte Synonymisierung von *C. paulae* unter dem Namen *C. mystaphia* beruht auf Wagener & van Oorschot (1998) und konnte von ten Hagen (2006) bereits revidiert werden.

Seit der Beschreibung von *jomuda* als separate Art wurde in NO-Iran (Kopet Dagh, Kuh-e-Allah Dagh) erheblich mehr *Callophrys*-Material aufgefunden, das der Charakterisierung entspricht. Im Elburs, wo an *O. cornuta* lebende *Callophrys* mehr oder weniger flächendeckend in der submontanen Stufe vorkommen, gibt es von Ost nach West alle Übergangsformen zwischen *C. jomuda* und *C. paulae kolak*. Daher wird das Taxon *jomuda* hier als Unterart zu *C. paulae* gestellt (**stat. n.**). Diese plausible taxonomische Änderung wurde auch von Tshikolovets gegenüber dem Autor für denkbar gehalten, nachdem er iranisches Material untersuchen konnte (in litt. 2006, 2007).

C. paulae jomuda ist wie *C. p. kolak* oberseits graubraun, auf der Unterseite meistens grasgrün, im Einzelfall auch olivgrün. Charakteristisch für Tiere aus Kopet Dagh und Kuh-e Allah Dagh (Abb. 15–16) ist die immer vorhandene, vollständige, meist relativ breite, weiße Submarginallinie auf beiden Flügeln. Bei Faltern des östlichen Elburs ist die weiße Submarginallinie ebenfalls oft vollständig angelegt, ist aber schmaler und oft an den Adern unterbrochen. Weiter westlich nimmt die Ausprägung der weißen Submarginallinie weiter ab (Abb. 13–14) und ist bei Populationen des Talysh weit reduziert. Da die Reduktion in der Breite der weißen Binde zwischen den Bergen Khorasans und dem Ostelburs doch etwas sprunghaft verläuft, hält der Autor die ssp. *jomuda* trotz der grundsätzlich klinalen Situation im Elburs für berechtigt.

Alle untersuchten Populationen Khorasans sind mit einer Vfll. von im Mittel 14,96 mm (♂♂, *n* = 20) und 15,79 mm (♀♀, *n* = 40) (siehe Tab. 1) ähnlich groß wie die ssp. *kolak*. Charakteristisch für die ssp. *jomuda* ist auch der kräftig angelegte Lobus des Hinterflügels, der auf der Unterseite auch oft mit einigen dunklen Schuppen und Fransen betont ist. Er wird durch 1–2 weitere, kleinere Loben ergänzt.

Das Genitalorgan der ♂♂ (Abb. 22) unterscheidet sich nicht von dem der anderen Unterarten. Bei den ♀♀ aus Khorasan ist das Ostium bursae kleeblattförmig mit deutlich betontem mittleren „Blatt“ (Abb. 37), während die 3 „Blätter“ bei den Populationen des Elburs bei erheblicher Variation weniger unterschiedlich sind (Abb. 38–42). Auffällig ist die beträchtliche Variation der Länge des Ductus bursae, die vermutlich (allometrisch?) mit der Körpergröße korreliert.

Zu den wenigen bekannten an *O. cornuta* gefundenen *Callophrys* aus den Kuh-e Binalud (leg. et coll. Eckweiler, Frankfurt am Main) läßt sich taxonomisch keine sichere Aussage treffen. Sie gehören wahrscheinlich jedoch auch zur ssp. *jomuda.*

In ZSM konnten einige *Callophrys* aus der westafghanischen Provinz Herat, Kala-Nao, Kashka-Paß, 2300 m, Polsterwuchsformat[ion], 18. v. 1956, Amsel leg., verglichen werden. Diese Falter entsprechen im Habitus vollständig der Beschreibung von *C. paulae* (vergleiche

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

auch Hesselbarth et al. 1995). Sie sind etwas kleiner als *Callophrys* aus dem Elburs, haben meistens eine vollständige weiße Submarginallinie, die jedoch bei einem Tier erheblich reduziert ist. Unter dem Vorbehalt von Genital- und DNA-Untersuchung stellt der Autor diese Tiere ebenfalls zu *C. paulae* (ssp.?). Die Angabe von Amsel („Polsterwuchsformation") spricht für diese Determination genauso wie die Verbreitungsangabe der nominotypischen Form von *O. cornuta* für die Provinz Herat bei Rechinger (1984). Weiter östlich sind dem Autor keine Funde von *Callophrys,* die sich mit *O. cornuta* in Verbindung bringen lassen oder habituell an *C. paulae* erinnern, bekannt.

Callophrys farsica sp. n.

(Abb. 1–4, 23, 25–30)

Holotypus ♂ (Abb. 1): Iran, Boyer-Ahmad-o Kuhgiluye, Kuh-e Dinar, Paß E Sisakht, 2700 m, 20./21. v. 2005, leg. ten Hagen, coll. Senckenberg-Museum, Frankfurt am Main (Typenkatalognummer SMFL 4251).

Paratypen (insgesamt 42 ♂♂, 50 ♀♀, alle Iran): **Provinz Fars**: 9 ♂♂, 15 ♀♀, Barm-i Firuz, N Ardakan, 2700-2900 m, 29./30. v. 2004 leg. et coll. ten Hagen. 1 ♂, 1 ♀, gleiche Daten, coll. Andree Salk (Berlin). 6 ♂♂, 5 ♀♀, gleiche Daten, 24. v. 2008, leg. et coll. ten Hagen. 3 ♂♂, Barm-i Firuz, 2800–3000 m, 2. vi. 1995, leg. B. Mollet, coll. ten Hagen. 1 ♀, gleiche Daten, 20. v. 1994, leg. B. Mollet, coll. ten Hagen. 3 ♀♀, 15 km NW Ardakan, 2550 m, 16. v. 1994, leg. B. Mollet, coll. ten Hagen. 3 ♂♂, 3 ♀♀, Kuh-e Barm Firuz, 10 km N Ardakan, 2600 m, 11. v. 2001, leg. U. Salk, davon 3 ♂♂, 1 ♀ coll. Andree Salk (Berlin) und 2 ♂♂ coll. W. ten Hagen. 1 ♂, E Yasuj, Paß W vic. Baba Hasan, 2500 m, 2. v. 2005, leg. et coll. ten Hagen. 1 ♀, Ouest Kakan, Babahasan-Pass, 2500–3100 m, 25. vi. 2006, leg. Flutsch & Mollet, coll. ten Hagen. 1 ♀, Qaderabad, 2000–2200 m, 28. iv. 2000, leg. J. C. Weiss, coll. ten Hagen. **Provinz Boyer-Ahmad-o Kuhgiluye:** 2 ♂♂, 4 ♀♀, 15 km NE Sisakht, 4. vi. 2008, unbekannter Sammler, coll. ten Hagen. 5 ♂♂, 6 ♀♀, N Yasuj, Mt Dena, 3650 m, 9. vi. 2004, leg. et coll. Betti (Mougins, Frankreich). 1 ♂, 1 ♀, gleiche Daten, leg. G. Betti, coll. ten Hagen. 1 ♂, Kuh-e Dinar, Paß E Sisakht, 2500–2800 m, 28. v. 2004, leg. et coll. ten Hagen. 4 ♂♂, 4 ♀♀, gleicher Ort, 20./21. v. 2005, leg. et coll. ten Hagen. 3 ♀♀, gleiche Daten, leg. et coll. H.-G. Mark (Königstein). 1 ♂, 1 ♀, Yasuj reg., Kuh-e Dinar Mts., Sisakht, 3100–3450 m, 12.–16. vi. 1999, leg Klír, coll. ten Hagen. Einzelne Paratypen werden in die Sammlungen SMFL, Eckweiler (Frankfurt am Main), Naderi (Karaj, Iran), Rose (Mainz), Schurian (Kelkheim), Weiss (Metz) gelangen.

Etymologie: Die neue Art wird nach der südwestiranischen Provinz Fars benannt, in deren Bergen *C. farsica* ihren bisher bekannten Verbreitungsschwerpunkt hat.

Beschreibung

♂ (Abb. 1, 2 hier sowie Abb. 5–6, 13–16 in ten Hagen 2006: 132): Vfll. HT: 16,1 mm, PT: 12,8–17,4 mm (siehe Tab. 1).

Oberseite: Grundfarbe gleichmäßig dunkelbraun. Schuppen gleichmäßig in Reihen auf den Flügeln angeordnet (ten Hagen 2006: 132, Abb. 13, 15). Androkonienfleck oval, ca. 1,3 mm lang, oft hellgrau und deutlich sichtbar, bestehend aus sehr dicht angeordneten kleinen Schuppen (Abb. 1 sowie ten Hagen 2006: 132, Abb. 13); manchmal auch kaum von der Grundfarbe abgehoben (Abb. 2). Keine weiteren Zeichnungselemente erkennbar. Fransen sehr hell beige mit kurzen braunen Deckschuppen. Ein deutlicher Lobus, gebildet aus langen Schuppen bei Aderende V1b des Hinterflügels, viel kleinere Spitzen bei Aderenden V2 und V3. Vorderflügelrand und Costa nicht mit farblich abweichenden Schuppen besetzt wie bei einigen anderen *Callophrys*.

Unterseite: Grundfarbe der Flügelunterseite hellgrün, heller als bei den meisten anderen Individuen von *C. paulae*. In der unteren Hälfte des Vorderflügels beige Schuppen. Auf den Vorderflügeln in der Regel lediglich einzelne weiße Schuppen submarginal sichtbar; auf den Hinterflügeln fast immer eine vollständige submarginale Reihe weißer Flecken, die nach basal jeweils von schwarzen Schuppen begleitet werden. Fransen weiß mit längeren dunklen Deckschuppen als auf der Oberseite. Im Bereich des Hinterflügellobus lange schwarze Schuppen, während die Basis des Lobus mit gelb-olivgrünen Schuppen farbig abgesetzt ist (ten Hagen 2006: 132, Abb. 16).

Thorax und Abdomen auf der Oberseite braun. Auf der Unterseite Thorax mit grünen und hellgrauen Schuppen, Abdomen nur mit hellgrauen Haaren und Schuppen besetzt. Palpen weiß mit einigen grünen Schuppen lateral. Frons zentral mit grünen Schuppen; Augen von einem weißen und einem inneren Ring aus grünen Schuppen umgeben. Die Fühler sind schwarz mit dünnen weißen Ringen an der Segmentbasis (ten Hagen 2006: 132, Abb. 14).

Beine: Femur weiß beschuppt, Tibia und Tarsen schwarz mit weißem Ring am distalen Ende jedes Segments.

Genitalmorphologie ♂ (Abb. 23 sowie ten Hagen 2006: 132, Abb. 21; 135, Abb. 27, 28): Das männliche Genital bietet keine nennenswerten Unterschiede zu den Genitalien der meisten anderen *Callophrys*-Arten, insbesondere nicht zu *C. paulae*.

♀ (Abb. 3–4 sowie ten Hagen 2006: 132, Abb. 7–8): Vfll. 13,3–17,9 mm. Im Mittel sind ♀♀ etwas größer als ♂♂ (siehe Tab. 1). Die Färbung und Zeichnung auf Flügelober- und -unterseite sind wie beim ♂♂. Der einzige Unterschied ist das Fehlen des Androkonienflecks auf der Vorderflügeloberseite der ♀♀.

Genitalmorphologie ♀ (Abb. 25–30): Das Ostium bursae ist in der Ansicht von ventral kelchförmig mit Einbuchtung am distalen Ende. Das Ostium ist nur wenig eingefaltet. Trotz großer individueller Variationsbreite unterscheidet es sich signifikant von dem kleeblattförmig eingefalteten Ostium bursae aller Unterarten von *C. paulae* (Abb. 31–48). Die Lamella antevaginalis (in der gewählten Ansicht: der Vorderrand des „Kelches") ist kleiner als bei *C. paulae*. Die Unterschiede sind auch im Vergleich mit den geographisch benachbarten Populationen des zentralen Zagrosgebirges (Abb. 31–36) festzustellen, während die Unterschiede innerhalb aller anderen untersuchten Subspezies von *C. paulae* von der

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

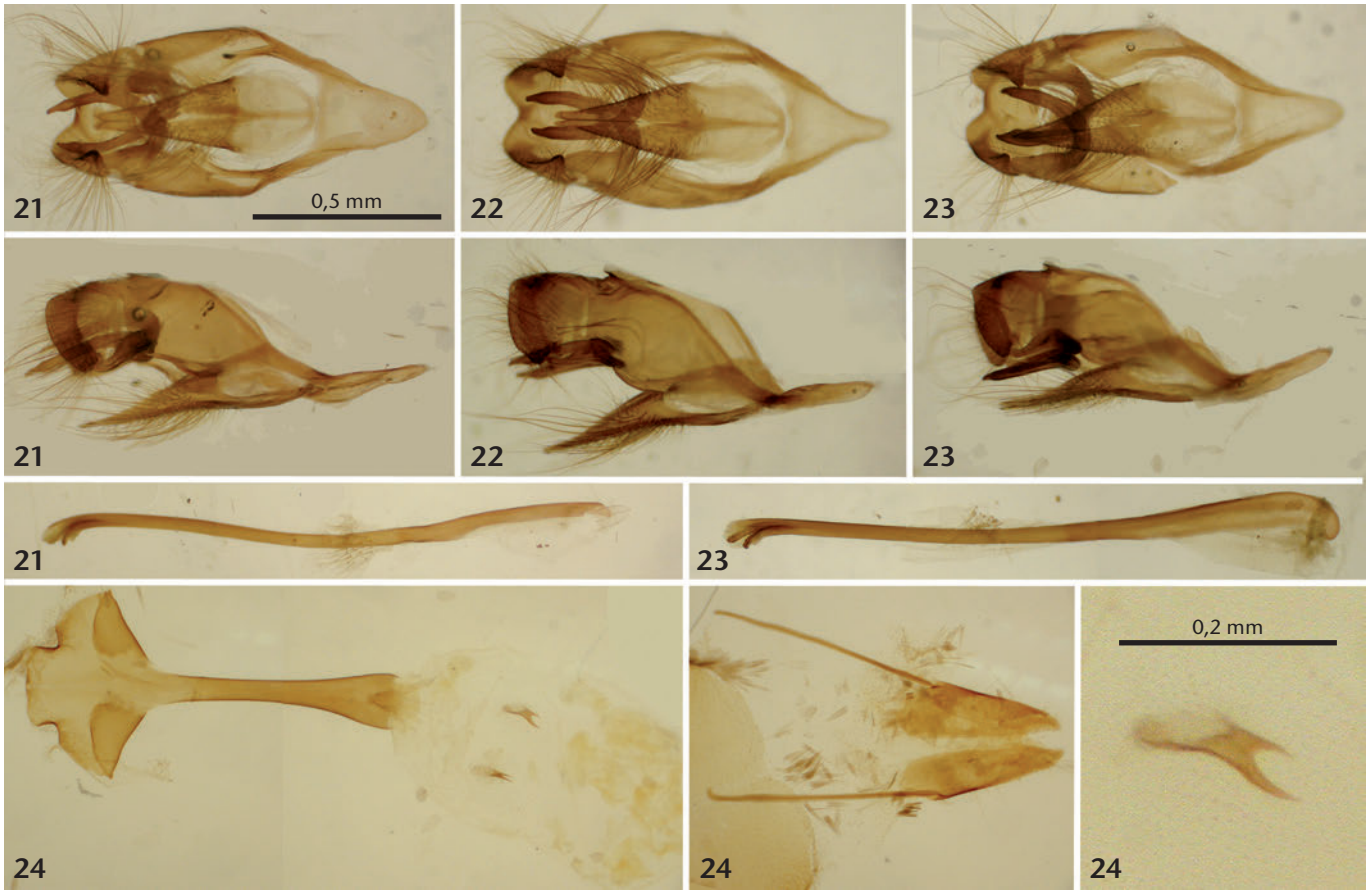


Abb. 21–23: ♂♂, obere Reihe: Ansicht von ventral; mittlere Reihe: Ansicht von lateral; untere Reihe: Phallus. **Abb. 21:** *C. paulae paulae*, Zentaltürkei, Sivas, Gürün (GP 56/2009). **Abb. 22:** *C. paulae jomuda*, Iran, Khorasan, Bognord (GU 61/2009). **Abb. 23:** *C. farsica* sp. n., Iran, Fars, Barm-i Firuz, (GU 60/2009). — **Abb. 24:** ♀, Bursa, Ostium bursae, Ovipositor, Signum vergrößert, *C. paulae kolak*, Iran, Zentraler Zagros, Zarde Kuh (GU 92/2005). — Alle GU coll. WTH.

Abb. 25–47: ♀, Ductus bursae mit terminalen Lamella, Ansicht von ventral. **Abb. 25–30:** *C. farsica* sp. n. **Abb. 25, 26, 28–30:** Iran, Fars, Barm-i Firuz (GU 49/2004, 50/2004, 74/2002, 13/2004, 63/2009). **Abb. 27:** Iran, Fars, Kuh-e Dinar (GU 74/2002). — **Abb. 31–36:** *C. paulae kolak*. **Abb. 31, 32:** Iran, zentraler Zagros, Aligudarz (GU 91/2005, 95/2005). **Abb. 33, 34, 35:** Iran, zentraler Zagros, Zarde Kuh (GU 46/2004, 92/2005, 51/2005). **Abb. 36:** Armenien, vic. Ararat (GU 96/2005). — **Abb. 37:** *C. paulae jomuda*, Iran, Khorasan, Bognord (GU 62/2009). — **Abb. 38-42:** *C. paulae* trans. ad *jomuda*. **Abb. 38:** Iran, östl. Elburs, Shahkuh (GU72/2005). **Abb. 39:** Iran, östl. Elburs, Damghan (GU 17/2004). **Abb. 40, 41:** Iran, zentraler Elburs, Polur (GU 24/2004, 28/2004). **Abb. 42:** Iran, zentraler Elburs, Baladeh (GU 36/2004). — **Abb. 43, 44:** *C. paulae* ssp. ?, Iran, Kuhha-ye Ghoroud, Qamsar (GU 20/2004, 54/2005). — **Abb. 45, 46:** *C. paulae kolak*, Türkei, Erzurum, Gölyurt-Geçidi (GU 74/2001, 5/2002). — **Abb. 47, 48:** *C. paulae paulae*. **Abb. 47:** Zentraltürkei, Nigde, Aladağı (GU 40/2002). **Abb. 48:** Zentraltürkei, Sivas, Gürün (GU 59/2009). — Alle GU coll. WTH.

Zentraltürkei bis zum Ostiran geringer sind. Der zentral verjüngte Ductus bursae ist von recht variabler Länge. Die Signa bursae mit 1 oder 2 Spitzen unterscheiden sich nicht artspezifisch von anderen *Callophrys*. Der Ovipositor gleicht ebenfalls dem der anderen Arten des Genus (Ausnahme: *C. mystaphia* Miller, 1913.)

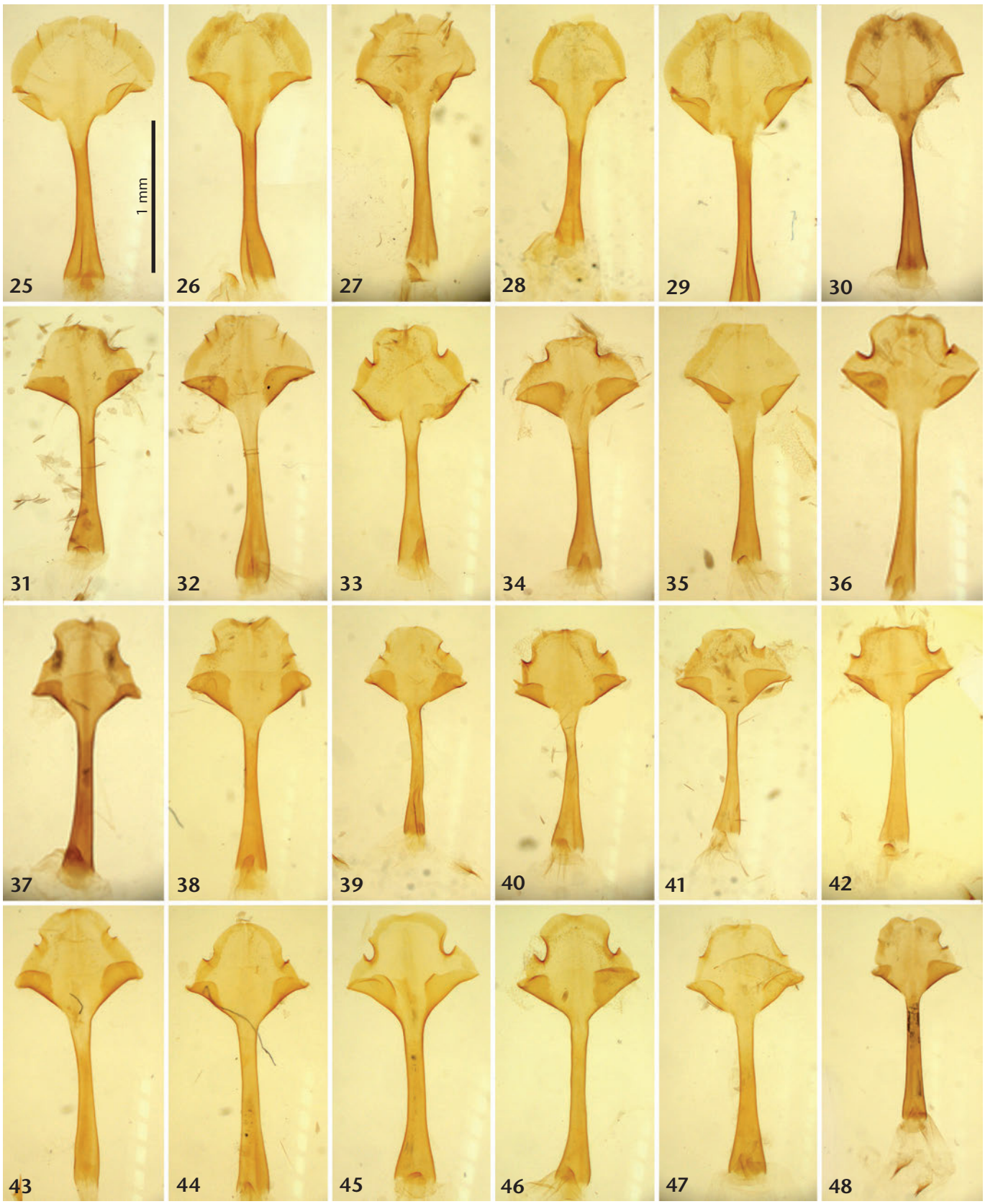
DNA-Untersuchung

Bei der Vorbereitung einer molekulargenetischen Arbeit über das Genus *Callophrys* wurde aus Beinen von allen Subspecies von *C. paulae* sowie von *C. farsica* sp. n. die DNA extrahiert, amplifiziert und das Gen der Carboxydehydrogenase-Untereinheit I (COI) aus der mitochondrialen DNA sequenziert und die Ergebnisse phylogenetischen Berechnungen unterzogen (Firma kmbs, München; www.kmbioservices.de). Die angewandte Methode und die weiteren Ergebnisse sollen hier nicht weiter erläutert werden; es wird auf die geplante Publikation verwiesen (ten Hagen & Miller, in Vorbereitung). Ein Ergebnis des „Barcodings" war, das sich das COI-Gen der hier beschriebenen *C. farsica* sp. n. deutlich von dem der diversen Subspezies von *paulae* unterscheidet (Abb. 49). Der untersuchte Genabschnitt von *farsica* erwies sich als identisch mit dem der an Umbelliferen gebundenen Artengruppe um *C. suaveola* (Staudinger, 1881), von denen *C. farsica* jedoch auf Grund habitueller, genitalmorphologischer und ökologischer Merkmale zu trennen ist (siehe unten). Auch *C. paulae jomuda* zeigt im COI-Gen Unterschiede zu *C. paulae paulae* und *C. paulae kolak*. Diese sind jedoch geringer, und *jomuda* scheint bezüglich des COI-Gens heterogener zu sein.

Differentialdiagnose

Aus den Abb. 1–16 werden einige Unterschiede deutlich, die für die Diagnose vieler Falter hilfreich sein können. Die Falter sind relativ groß (siehe Tab. 1), immer erheblich größer als *C. p. paulae* (Abb. 5–8). Die Oberseite vieler Falter von *C. farsica* ist mehr braun als das Graubraun bei allen Unterarten von *C. paulae*. Der grüne Farbton der Flügelunterseite ist etwas heller, mehr mit einem olivgrünen Schimmer als bei *C. paulae*.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main



Im Gegensatz zu *C. paulae kolak* (Abb. 9–12), auch der geographisch benachbarten Populationen des zentralen Zagros, zeigt die Hinterflügelunterseite bei den meisten Tieren von *farsica* eine weiße Submarginallinie. Diese weiße Submarginallinie ist bei *C. paulae jomuda* (Abb. 15–16) wesentlich intensiver und immer auch auf der Vorderflügelunterseite angelegt. Bei den intermediären Populationen (*C. paulae kolak* transitus ad *C. p. jomuda)* (Abb. 13–14) des zentralen und östlichen Elbursgebirges ist die weiße Submarginallinie ähnlich schwach wie bei *C. farsica*, im Gegensatz zu *C. farsica* meistens aber auf beiden Flügelpaaren zu erkennen. Der Androkonienfleck der ♂♂ von *C. farsica* ist in der Regel größer als bei *C. paulae*. Trotzdem ist eine sichere Trennung von *C. farsica* und *C. paulae* nicht in jedem Fall nach habituellen Merkmalen möglich.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

Von allen mit Umbelliferen assoziierten *Callophrys, C. suaveola* (Staudinger, 1881), *C. danchenkoi* Zhdanko, 1998, *C. titanus* Zhdanko, 1998 und *C. butlerovi* Migranov, 1992, ist *C. farsica* (und auch *C. paulae*) durch die Anlage eines Lobus am Hinterflügelrand zu unterscheiden. Dieser fehlt allen mit *C. suaveola* verwandten Arten, bei denen außerdem der Androkonienfleck der ♂♂ wesentlich größer ist als bei *C. farsica* und *C. paulae*. Alle bisher nicht erwähnten *Callophrys* sind in der Regel nicht zu verwechseln.

Im Zweifel sind Populationen von *C. farsica* sicher durch Genitalpräparation der ♀♀ zu diagnostizieren.

Verbreitung

C. farsica sp. n. ist bisher nur aus der submontanen Stufe des südlichen Zagrosgebirges der südwestiranischen Provinzen Fars und Boyer-Ahmad-o Kuhgiluye bekannt. Wo die nördliche Grenze verläuft und ob und wo es möglicherweise Überlappungen und syntope Vorkommen mit *C. paulae kolak* im zentralen Zagrosgebirge gibt ist unbekannt.

Eckweiler (1981) meldet den Fund von *C. suaveola* aus der Provinz Kerman im Südiran „bei Sangdan ... am häufigsten in ca. 3600 m Höhe, wo *Onobrychis cornuta* zahlreich wuchs". Eckweiler erwähnt weiter, daß weder in Kerman noch anderenorts „eine Eiablage daran beobachtet wurde". Die Serie konnte untersucht werden. Die Tiere unterscheiden sich habituell etwas von *C. farsica* und auch von *C. paulae*. Das untersuchte weibliche Genitalorgan ist ebenfalls nicht von der für *C. farsica* typischen Form. Für eine molekulargenetische Analyse waren die Tiere leider zu alt. In Hochlagen der Provinz Kerman sind verschiedene hochwüchsige Umbelliferen häufig, an denen der Autor damit assoziierte *Callophrys* einzeln finden konnte. Es muß hier bis zu weiteren Freilanduntersuchungen offenbleiben, zu welchem Taxon die von Eckweiler gefundenen Tiere gehören.

Biologie von *C. paulae* und *C. farsica*

Die Biologie aller in der vorliegenden Publikation behandelten Taxa ist sehr ähnlich und wird deshalb zusammen besprochen. Wie bereits oben beschrieben, ist das Vorkommen an *O. cornuta* gebunden und somit auf die submontane Dornpolsterzone beschränkt. Die Flugzeit der Falter liegt nur kurze Zeit nach der Schneeschmelze je nach Höhenlage und geographischer Breite im Mai bis Anfang Juli in 2000 m bis über 3500 m Höhe. Oft sind zur Flugzeit der Falter noch große Schneefelder vorhanden. Die Lufttemperatur ist zur Flugzeit der Falter oft kaum über 10 °C, manchmal niedriger. Dank der intensiven Sonneneinstrahlung im Hochgebirge steigt die Temperatur bodennah in geschützten Stellen aber höher. Die Falter fliegen ausschließlich bei Sonnenschein und verschwinden in der Vegetation, sobald eine Wolke die Sonne bedeckt. Bei Sonnenschein halten sich die Falter fast ausschließlich zum Aufwärmen, zur Nektaraufnahme und zur Eiablage auf *O. cornuta* an den Hängen auf. Nektaraufnahme wurde nur selten an anderen Pflanzen (zum Beispiel *Thymus* spp., Lamiaceae) beobachtet. Neben blühendem *O. cornuta* sind andere Blüten jedoch in den Biotopen auch eher selten.

Kopula und Eiablage finden meist zur wärmsten Tageszeit statt. Die Kopula selbst findet nicht auf *O. cornuta* statt; dazu setzen sich die Paare auf die Oberseite von Blättern diverser großblättriger Pflanzen am Boden von Erosionsrinnen oder bachbegleitender Flora. Diese großblättrigen Pflanzen werden auch zur Übernachtung aufgesucht, oft schon am früheren Nachmittag, bevor die deutlich sinkende Temperatur wegen der hinter Bergen verschwindenden, tiefstehenden Sonne keine gezielte Auswahl des Übernachtungsplatzes mehr zuläßt. Wenn großblättrige Pflanzen selten sind, sammeln sich oft mehrere Falter, sind diese Pflanzen häufig, verteilen sich die Falter. Es werden im Gegensatz zu anderen Lycaeniden scheinbar nicht gezielt Schlafgemeinschaften gebildet, sondern diese entstehen eher aus Mangel an geeigneten höherwüchsigen, großblättrigen Pflanzen. Die Falter bleiben meist auf der Blattoberseite, lediglich starker Regen zwingt sie, auf die geschütztere Blattunterseite auszuweichen. Im zentralen Elburs sind Blätter von *Rumex* (Polygonaceae) besonders beliebt. Bei wenigen Gelegenheiten von ganztägigem intensiven Sonnenschein und Windstille konnte der Autor im zentralen Elburs auch einzelne ♂♂ von *C. paulae* auf Zweigspitzen von Rosensträuchern beobachten. Von diesen seltenen Ausnahmen abgesehen, mischen sich Falter von *C. paulae* nicht mit denen an Rosaceen sitzenden Faltern von *Callophrys rubi* (Linnaeus, 1758) und seinen Verwandten, auch wenn beide nur wenige Meter nebeneinander vorkommen. Dies gilt auch für *C. danchenkoi,* deren Falter sich auf großwüchsigen Umbelliferen in Erosionsrinnen oder anderen Störstellen aufhalten, während die Falter von *C. paulae* am umgebenden Hang auf *O. cornuta* zu finden sind. In SW-Iran hält sich *C. farsica* zumeist auf *O. cornuta* auf, während die syntope und synchron fliegende *C. mystaphia* sehr eng an *Rheum persicum* (Polygonaceae) fixiert ist.

„Mudpuddling" an feuchten Stellen konnte der Autor bei *C. paulae* und *C. farsica* nur im Ausnahmefall und von einzelnen Faltern feststellen; zum Beispiel auf der Nordseite des Passes bei Firuzkuh/Elburs.

Die Eiablage von *C. paulae* konnte der Autor mehrfach beobachten: am Schahkuh im östlichen Elburs/Iran, bei Polur im zentralen Elburs/Iran, bei Madenkoy am Bolkar Dağı/Südanatolien. Sie erfolgt bei längerem Sonnenschein und ausreichend hoher Temperatur einzeln an Blüten oder Blätter von *O. cornuta*. Dabei vermeiden die ♀♀ sehr exponierte Ästchen der Pflanze, sie bevorzugen etwas geschützter liegende Stellen in den Dornpolstern, ohne jedoch tief in die Pflanze hineinzukriechen. Auf Grund der Struktur der Pflanze ist es nicht immer einfach, das abgelegte Ei aufzufinden, auch wenn das ♀ bei der Eiablage beobachtet wurde. Obwohl die Populationsdichte von *C. paulae* und *C. farsica* fast

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

immer analog zur Futterpflanze sehr hoch ist, wurde noch keine Raupe gefunden. Da sich die Futterpflanze nicht kultivieren läßt und Zweige binnen Stunden vertrocknen, ist zu den ersten Ständen beider Arten bisher nichts weiter bekannt.

Die typische Rhopalocerenbegleitfauna von *C. paulae* und *C. farsica* variiert etwas je nach Region. Sie ist wegen der frühen Flugzeit insgesamt artenarm. Verschiedene Unterarten von *Cupido staudingeri* (Christoph, 1873) teilen im größten Teil Irans mit den beiden *Callophrys* nicht nur den Lebensraum, sondern auch die Futterpflanze *O. cornuta*, fehlen jedoch im überwiegenden Teil Anatoliens (ten Hagen 2008a). Andere syntop und synchron fliegende Falter mit abweichender Raupenfutterpflanze sind: *Turanana cytis* (Christoph, 1877) in Nordiran; *Glaucopsyche astraea* (Freyer, [1851]) in Zentralanatolien; die erste Generation von *Polyommatus cornelia* (Freyer, [1850]) in Zentralanatolien; *Leptidea duponcheli* (Staudinger, 1871) in Anatolien und Nordiran; *Coenonympha leander* (Esper, [1784]) in Anatolien und Nordiran; *Proterebia afra* Roos & Arnscheid, 1980) in Ostanatolien und Nordiran; *Melitaea cinxia* (Linnaeus, 1758) im gesamten Verbreitungsgebiet. Wesentlich lokaler fliegen auch die Arten *Callophrys mystaphia, C. danchenkoi* und Taxa des *C.-rubi*-Komplexes zusammen mit *C. paulae* oder *C. farsica* im gleichen Biotop.

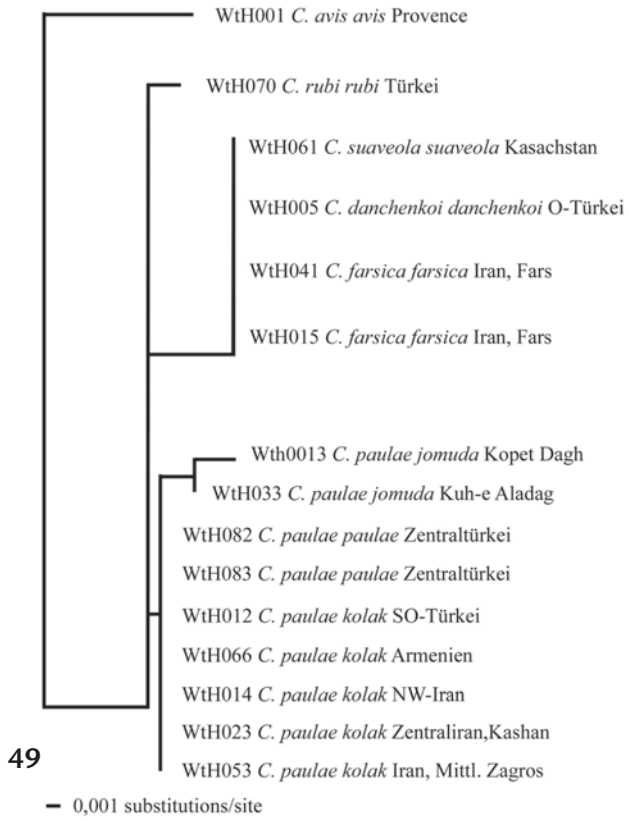


Abb. 49: „Neighbour Joining Tree" eines Segments des mitochondrialen COI-Gens von *C. paulae* und *C. farsica* sowie einiger anderer *Callophrys* als Vergleich (erstellt von Michael Miller, kmbs, München; vom Autor adaptiert).

Fazit

Hesselbarth et al. (1995) und Wagener & van Oorschot (1998) fassen die Kenntnisse über *C. paulae* detailliert und umfassend zusammen. Da *C. mystaphia* jedoch trotz gezielter Bemühungen seit der Erstbeschreibung durch Miller (1913) in der Türkei bisher nicht wieder aufgefunden wurde und auch aus dem Gebiet Irans damals (und auch heute) nur wenige einzelne Falter in Sammlungen vorhanden waren, synonymisierten sie (Wagener & van Oorschot 1998) *C. paulae* unter dem älteren Namen *C. mystaphia*. Nach Wiederentdeckung von *C. mystaphia* konnte inzwischen gezeigt werden, daß es sich bei *C. mystaphia* und *C. paulae* um 2 getrennte, gut differenzierte Arten handelt (ten Hagen 2006).

In der gleichen Arbeit synonymisieren sie auch das Taxon *C. kolak* mit *C. paulae*, in ihrer Publikation konsequenterweise unter dem Namen *C. mystaphia*. Auf der Basis einiger hundert Falter von *C. paulae* aus der Türkei und Nordiran erscheint es dem Autor sinnvoller, dem Taxon *kolak* subspezifischen Status für die klar von nominotypischen *C. paulae paulae* zu differenzierenden *C.-paulae*-Populationen aus Ostanatolien und den östlich benachbarten Regionen zuzubilligen. Dieser Schritt ist insofern etwas problematisch, da Higgins (1965) von der Typenserie von *C. kolak* betont, daß die Falter von geringer Flügelspannweite sind (siehe in der Beschreibung oben), während nach Erfahrung sowohl von Koçak (1977) und Wagener & van Oorschot (1998) als auch des Autors *C. paulae* aus Ostanatolien eher größer als nominotypische *C. paulae* sind. Die taxonomische Alternative, *kolak* mit *C. paulae paulae* zu synonymisieren und statt dessen einen neuen Namen für ostanatolische *C. paulae* aufzustellen, erscheint dem Autor jedoch auch nicht sinnvoll.

Für die an *O. cornuta* lebenden *Callophrys* aus der Provinz Khorasan in NO-Iran schlägt der Autor aus den oben angeführten Gründen (transitive Populationen im Elburs mit erkennbarem „Sprung" im Klin zwischen Ostelburs und Kopet Dagh, gleiches Genitalorgan der ♀♀, wenig gefestigte, heterogene Situation im COI-Gen) die taxonomische Wertung als Subspezies von *C. paulae* unter dem ältesten publizierten Namen *jomuda* stat. n. vor (vergleiche oben „Taxonomische Vorbemerkung").

Dagegen sind die an *O. cornuta* gebundenen Populationen des SW-Irans neben geringen phänologischen Unterschieden nicht nur konstant im COI-Gen, sondern auch am Genitalorgan der ♀♀ zuverlässig von allen Unterarten von *C. paulae* zu trennen, was die Behandlung als separate Spezies und somit eine Neubeschreibung adäquat erscheinen läßt.

In der Zukunft sollte versucht werden, Information zu den Präimaginalstadien der behandelten Taxa zu erhalten. Die Untersuchung neuen und zusätzlichen Materials aus dem mittleren Zagrosgebirge in der geographischen Übergangszone zwischen der Verbreitung von *C. paulae* und *C. farsica* sowie der taxonomisch nicht geklärten Populationen Westafghanistans, des Kuh-e Binalud und vielleicht sogar weiterer Gebirgszüge in NO-Iran sowie der südiranischen Provinz Kerman wären ebenfalls zum Verständnis der Taxa hilfreich.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

Danksagung

Die vorliegende Arbeit wäre ohne die Hilfe einer großen Zahl von Kollegen nicht möglich gewesen: Der Autor dankt Frau Helen Alipanah (Kuratorin der Lepidopterensammlung des Plant Pests and Diseases Research Institute, Tehran), Dr. Robert Trusch (Staatliches Museum für Naturkunde, Karlsruhe), Dr. Axel Hausmann (Zoologische Staatssammlung, München), Dr. Wolfram Mey (Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität, Berlin), Harry van Oorschot (Zoölogisches Museum, Amsterdam), weiter Dr. Georges Betti (Mougins, Frankreich), Christian Castellain (Frankreich), Dr. Sergej Churkin (Moskau), Dr. Wolfgang Eckweiler (Frankfurt am Main), Tamas Hacs (Budapest), Axel Hofmann (Breisach), Dr. H.-G. Mark (Königstein), Dr. Jörg U. Meineke (Kippenheim), Bernard Mollet (Gometz-le-Chatel), Alireza Naderi (Karaj), Andree Salk (Berlin), Dr. Klaus G. Schurian (Kelkheim), Yuryi Shevnin (Ekaterinenburg), Boris Stradomsky (Rostov am Don), Dr. Vadim Tshikolovets (Kiev) und Jean-Claude Weiss (Metz) für vielfältige Hilfe durch großzügige Einsicht in ihre Sammlungen, Überlassung von Vergleichsmaterial, Hinweise auf und Beschaffung von Literatur, Begleitung auf Exkursionen und sowie viele fruchtbare Diskussionen. Michael Miller von der Firma kmbs, München, danke ich für die Durchführung der molekulargenetischen Untersuchungen und Auswertungen. Der Redaktion der „Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo“ (speziell Dr. W. A. Nässig und Dr. W. Eckweiler) danke ich für die vielfältigen Hinweise und Hilfe bei der Korrektur des Manuskriptes.

Literatur

Brandt, W. (1939): Beitrag zur Lepidopteren-Fauna von Iran. Neue Gattungen, Arten und Formen (Macrolepidoptera). – Entomologische Rundschau, Stuttgart, **56:** 11–15.

Eckweiler, W. (1981): Beiträge zur Kenntnisse der Rhapaloceren Irans. 16. Beitrag: Lepidoteren aus Kerman. – Nachrich–ten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **2** (1): 43–54.

Gorbunov, P. (2001): The butterflies of Russia: classification, genitalia, keys for identification (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea). – Ekaterinburg (Uni/«Thesis»), 320 S.

——, & Kosterin, O. (2003): The butterflies (Hesperioidea and Papilionoidea) of North Asia (Asian part of Russia) in nature. – Moscow (Rodina & Fodio), Chelyabinsk (Gallery Fund); 392 S.

Hesselbarth, G., van Oorschot, H., & Wagener, S. (1995): Die Tagfalter der Türkei unter Berücksichtigung der angrenzenden Länder. – Bocholt (Selbstverlag S. Wagener), 3 Bände: 1357 + 847 Seiten, 470 Farbtaf., 13 SW-Taf., 342 Verbreitungskarten.

Higgins, L. G. (1965): Five new butterflies. – The Entomologist, London, **98:** 10–12.

Koçak, A. Ö. (1977): Studies on the family Lycaenidae (Lepidoptera). – Atalanta, Würzburg, **8** (1): 41–62, 24 Abb.

Kürschner, H., Raus, T., & Venter, J. (1995): Pflanzen der Türkei. Ägäis – Taurus – Inneranatolien. – Wiesbaden (Quelle & Meyer), 484 S.

Lucas, S. G., Emry, R. J., Tyutkova, L. A., & Bayshashov, B. U. („1996–1997“) [„publiziert 1999“]: Fossil mammals and the Eocene-Oligocene boundary in the Zaysan Basin, Kazakhstan. – Selevinia (The Zoological Journal of Kazakhstan), Almaty, **1996/1997:** 64–70 [in Russisch].

Lukhtanov, V., & Lukhtanov, A. (1994): Die Tagfalter Nordwestasiens (Lepidoptera, Diurna). – Herbipoliana, Buchreihe zur Lepidopterologie, Marktleuthen, Bd. **3,** 440 S., 56 Farbtaf.

Miller, E. E. (1913): Neue Rhopalocera aus Transkaukasien. – Deutsche Entomologische Zeitschrift Iris, Dresden, **26** (4): 220–223.

Nazari, V. (2003): Butterflies of Iran. – Tehran (Dayereh-Sabz, National Museum of Natural History of the Islamic Republic of Iran), 568 S.

Nekrutenko, Y., & Tshikolovets, V. (1997): A new species of the genus *Callophrys* (Lepidoptera, Lycaenidae) from Turkmenistan. – Journal of the Ukrainian Entomological Society, Kiev, **3** (2): 3–4 [in Ukrainisch].

Racheli, T. (1980): Papilionoidea and Hesperioidea (Lepidoptera) collected during 1976 in Fars, south Iran. – Nota lepidopterologica, Karlsruhe, **3** (1/2): 73–89.

Rechinger, K. H. (1984): Flora des iranischen Hochlandes und der umrahmenden Gebirge – Persien, Afghanistan, Teile von West-Pakistan, Nord-Iraq, Azerbaidjan, Turkmenistan. – Graz (Akademische Druck - und Verlagsanstalt), Liefrg. **157:** Papilionaceae II: 499 S., Tafelband: 424 S.

Stradomsky, B. V. (2005): A new subspecies of *Callophrys chalybeitincta* Sovinsky, 1905 (Lepidoptera: Lycaenidae) from the lower Don river. – Caucasian Entomological Bulletin, Rostov am Don, **1** (1): 85–86.

ten Hagen, W. (2006): Beitrag zur Kenntnis von *Callophrys mystaphia* Miller, 1913 (Lepidoptera: Lycaenidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **27** (3): 131–137; **27** (4): 181 [Corrigenda].

—— (2008a): Taxonomie von *Cupido staudingeri* (Christoph, 1873) in Iran (Lepidoptera: Lycaenidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **28** (3/4): 165–171.

—— (2008b): Beitrag zur Kenntnis des Genus *Callophrys* Billberg, 1820: eine neue Art aus Südiran (Lepidoptera: Lycaenidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **29** (1/2): 9–14.

Tshikolovets, V. V. (1997): The butterflies of Pamir. – Bratislava (Slamka), 282 S., 46 Tafeln.

—— (1998): The butterflies of Turkmenistan. – Kiev, Brno (Konvoj), 237 S., 34 Taf.

—— (2000): The butterflies of Uzbekistan. – Kiev, Brno (Konvoj), 400 S., 49 Taf.

—— (2003a): The butterflies of Tajikistan. – Kiev, Brno (Konvoj), 500 S., 77 Farbtaf.

—— (2003b): Butterflies of eastern Europe, Urals and Caucasus. An illustrated guide. – Kiev, Brno (Konvoj), 175 S., 47 Farbtaf.

—— (2005): The butterflies of Kyrgyzstan. – Kiew, Brno (Konvoj), 511 S., 108 Farbtaf.

Tuzov, V. K., Gorbunov, O. G., & Dantchenko, A. V. (Hrsg.) (2000): Guide to the butterflies of Russia and adjacent territories (Lepidoptera, Rhopalocera), Bd. **2.** – Sofia, Moskau (Pensoft), 580 S.

Wagener, S., & van Oorschot, H. (1998): Rhopalocera and Grypocera of Turkey. 15. Zur Identität von *Callophrys mystaphia* (Lepidoptera: Lycaenidae). – Phegea, Antwerpen, **26** (2): 61–67.

Zhdanko, A. („1996“ [recte post-1997: 1999?]): A new blue butterfly species of the genus *Callophrys* (Lepidoptera, Lycaenidae) from the Kopet Dagh. – Selevinia, Almaty, **1996/ 1997:** 21–22 [in Russisch].

—— (1998): New blue butterfly species from the genera *Callophrys* Billb. and *Polyommatus* Latr. (Lepidoptera, Lycaenidae) from Asia and the Caucasus. – Vestnik Kazakh State University, series biologica, Almaty, **5:** 46–52 [in Russisch].

Internetzitate

Emry, R. J. (2008): Smithsonian Institution, Paleobiology staff: Robert J. Emry. – URL: paleobiology.si.edu/staff/individuals/emry.html (letzter Besuch der Site: 16. ix. 2009).

Eingang: 12. v. 2009

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main, November 2009

ISSN 0723-9912

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main